

# FORMING METHOD FOR PREVENTIVE FILM AND MATERIAL FOR FORMING THIS FILM

Publication number: JP2002069617

Publication date: 2002-03-08

Inventor: UEDA KENTARO; ITO KEN

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- International: C23C14/08; C23C14/24; C23C14/32; H01J9/02; H01J11/02; C23C14/08; C23C14/24; C23C14/32; H01J9/02; H01J11/02; (IPC1-7): C23C14/08; C23C14/24; C23C14/32; H01J9/02; H01J11/02

- european:

Application number: JP20000266293 20000901

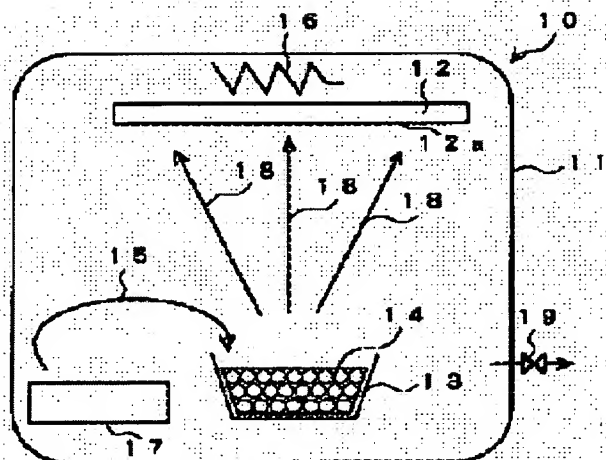
Priority number(s): JP20000266293 20000901

Report a data error here

## Abstract of JP2002069617

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a simple method for forming a protective film, which is excellent in orientation and mainly composed of MgO, that is coated on a dielectrics layer installed in the front substrate of a plasma-display panel, and protects the dielectrics layer from electric discharge, and to obtain a material for forming this film.

**SOLUTION:** A substrate 12 is installed in the upper part of a vacuum chamber 11, a crucible 13 is installed in the lower part of the vacuum chamber 11, and a source 14 as a material for forming the protective film, is packed in the crucible 13. As the source 14, a mixture wherein Mg(OH)<sub>2</sub> is mixed to a sintered MgO by the ratio of 1 mass ppm-10 mass %, is used. This source 14 is evaporated by an electronic beam 15 to form the film of MgO on the substrate 12. At this time, H dissociated from Mg(OH)<sub>2</sub> is fed in atmosphere for forming the film.



10: 成膜装置	11: 真空チャンバ	12: 基板
12a: 面	13: 坩堝	14: ソース
15: 電子ビーム	16: ヒータ	17: 電子銃
18: 蒸発物質	19: 排気系	

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE LEFT BLANK

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-69617

(P2002-69617A)

(43) 公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
C 2 3 C	14/08	C 2 3 C	14/08 J 4 K 0 2 9
	14/24		14/24 N 5 C 0 2 7
	14/32		14/32 Z 5 C 0 4 0
H 0 1 J	9/02	H 0 1 J	9/02 F
	11/02		11/02 B
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-266293(P2000-266293)

(22) 出願日 平成12年9月1日(2000.9.1)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 上田 健太郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(72) 発明者 伊藤 研

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(74) 代理人 100090158

弁理士 藤巻 正憲

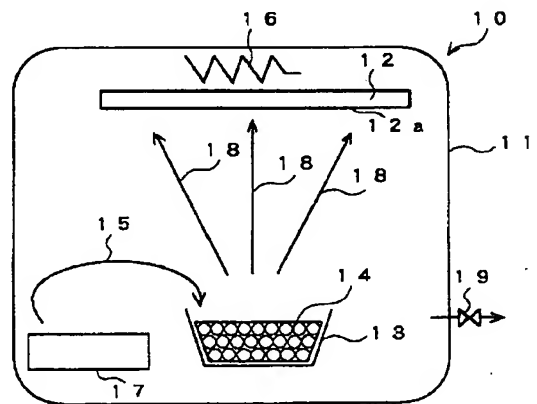
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保護膜の成膜方法及び成膜材料

(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルの前面基板に設けられる誘電体層に被覆され、誘電体層を放電から保護する主としてMgOからなり配向性が優れた保護膜の簡便な成膜方法及びこの成膜方法において使用する成膜材料を提供する。

【解決手段】 真空チャンバ11内の上部に基板12を設け、真空チャンバ11内の下部にるつぼ13を設け、るつぼ13内に保護膜の成膜材料であるソース14を充填する。ソース14にはMgOの焼結体にMg(OH)<sub>2</sub>を1質量ppm乃至10質量%の割合で混合したものを使用する。そのソース14を、電子ビーム15により蒸発させ、基板12上にMgO膜を成膜する。このとき、Mg(OH)<sub>2</sub>から解離したHが成膜雰囲気中に供給される。



- |           |            |         |
|-----------|------------|---------|
| 10: 成膜装置  | 11: 真空チャンバ | 12: 基板  |
| 12a: 面    | 13: るつぼ    | 14: ソース |
| 15: 電子ビーム | 16: ヒータ    | 17: 電子銃 |
| 18: 蒸発物質  | 19: 排気系    |         |

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラズマディスプレイパネルの前面基板に設けられる誘電体層を放電から保護する保護膜の成膜方法において、 $MgO$  及び  $Mg(OH)_2$  を含有する材料を成膜材料として真空プロセスにより保護膜を形成する工程を有することを特徴とする保護膜の成膜方法。

【請求項 2】 プラズマディスプレイパネルの前面基板に設けられる誘電体層を放電から保護する保護膜の成膜方法において、 $Mg$  及び  $Mg(OH)_2$  を含有する材料を成膜材料として真空プロセスにより保護膜を形成する工程を有することを特徴とする保護膜の成膜方法。

【請求項 3】 プラズマディスプレイパネルの前面基板に設けられる誘電体層を放電から保護する保護膜の成膜方法において、 $MgO$ 、 $Mg$  及び  $Mg(OH)_2$  を含有する材料を成膜材料として真空プロセスにより保護膜を形成する工程を有することを特徴とする保護膜の成膜方法。

【請求項 4】 前記成膜材料中における前記  $Mg(OH)_2$  の濃度は、1 質量 ppm 乃至 10 質量%であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の保護膜の成膜方法。

【請求項 5】 前記  $MgO$  は、焼結体又は単結晶体であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の保護膜の成膜方法。

【請求項 6】 前記真空プロセスが真空蒸着法であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の保護膜の成膜方法。

【請求項 7】 前記真空プロセスがイオンプレーティング法であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の保護膜の成膜方法。

【請求項 8】 前記真空プロセスがスパッタリング法であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の保護膜の成膜方法。

【請求項 9】 前記成膜材料として  $Mg$  及び  $Mg(OH)_2$  を含有するターゲットを使用し、酸素を有する成膜雰囲気中において保護膜を成膜することを特徴とする請求項 8 に記載の保護膜の成膜方法。

【請求項 10】 プラズマディスプレイパネルの前面基板に設けられる誘電体層を放電から保護する保護膜を真空プロセスにより成膜する際に使用する成膜材料であって、 $MgO$  と、 $Mg(OH)_2$  とを有することを特徴とする成膜材料。

【請求項 11】 前記成膜材料中における前記  $Mg(OH)_2$  の濃度は、1 質量 ppm 乃至 10 質量%であることを特徴とする請求項 10 に記載の成膜材料。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイパネルの誘電体層を放電から保護する保護膜の成膜方法及びその成膜方法において使用する成膜材料に関

し、特に、真空プロセス法による簡便な成膜方法及びその成膜方法において使用する成膜材料に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、プラズマディスプレイパネル（以下、PDP という）は、薄型構造でちらつきがなく表示コントラスト比が大きいこと、また、比較的大画面とすることが可能であること、応答速度が速いこと及び自発光型で蛍光体の利用により多色発光も可能であること等、数多くの特徴を有している。このため、近年、コンピュータ関連の表示装置分野及びカラー画像表示の分野等において、広く利用されるようになってきた。

【0003】この PDP には、その動作方式により、電極が誘電体で被覆されて間接的に交流放電の状態で動作させる交流駆動型のものと、電極が放電空間に露出して直流放電の状態で動作させる直流駆動型のものとがある。更に、交流駆動型の PDP には、駆動方式として放電セルのメモリを利用するメモリ動作型と、それを利用しないリフレッシュ動作型とがある。なお、交流駆動型 PDP の輝度は、放電回数に比例する。上記のリフレッシュ型の場合は、表示容量が大きくなると輝度が低下するため、小表示容量の PDP に対して主として使用されている。

【0004】図 5 はメモリ動作型の交流駆動型カラープラズマディスプレイの構造を示す模式的分解図である。図 5 に示すように、PDP には、ガラスからなる 2 つの絶縁基板 101 及び 102 が設けられている。絶縁基板 101 は後面基板となり、絶縁基板 102 は前面基板となる。絶縁基板 102 における絶縁基板 101 との対向面側には、透明電極 103 及び 104 が設けられている。透明電極 103 及び 104 は、パネルの水平方向（横方向）に延びている。また、透明電極 103 及び 104 に重なるようにトレース電極 105 及び 106 が夫々配置されている。トレース電極 105 及び 106 は、例えば金属製であり、各電極と外部の駆動装置との間の電極抵抗値を小さくするために設けられている。更に、透明電極 103 及び 104 を覆う誘電体層 112a、誘電体層 112a 上に形成されパネルの垂直方向（縦方向）に延びる複数のブラックストライプ層 108、このブラックストライプ層 108 の間に形成された赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）のカラーフィルタ層 110R、110G 及び 110B が設けられている。更にまた、ブラックストライプ層 108 及びカラーフィルタ層 110R、110G 及び 110B を覆うように誘電体層 112b が設けられ、ブラックストライプ層 108 及びカラーフィルタ層 110R、110G 及び 110B を 2 層の誘電体層 112a 及び 112b で挟むようになっている。更にまた、誘電体層 112b を放電から保護する保護膜 114 が設けられている。

【0005】なお、PDP は放射された紫外線が蛍光体を励起して R、G、B の各可視光を出すものであり、カ

ラーフィルタ層及びブラックストライプ層は必ずしも必要ない。カラーフィルタ層は蛍光体による発光色のスペクトラムを補正するためのものであり、また、ブラックストライプ層はコントラストを改善するためのものである。

【0006】絶縁基板101における絶縁基板102との対向面側には、透明電極103及び104と直交するデータ電極107が設けられている。従って、データ電極107は、垂直方向に延びる。また、水平方向で表示セルを区切る隔壁109が設けられている。隔壁109はブラックストライプ層108と対向する。また、データ電極107を覆う誘電体層113が設けられ、隔壁109の側面及び誘電体層113の表面上に放電ガスの放電により発生する紫外線を可視光に変換する蛍光体層111が形成されている。そして、絶縁基板101及び102の空間に隔壁109により放電ガス空間が確保され、この放電ガス空間内に、ヘリウム、ネオン若しくはキセノン等又はこれらの混合ガスからなる放電ガスが充填される。

【0007】保護膜114は、前述のように、放電時のイオン衝撃によるスパッタリングから誘電体層112b及び透明電極103等を保護する目的で設けられており、また、保護膜114は、放電ガス空間に接するため、その材質及び膜質が放電特性に大きな影響を与える。

【0008】このため、一般に保護膜114の材料には、酸化マグネシウム(MgO)が使用されている。MgOは、耐スパッタリング性に優れ、且つ2次電子放出係数が高い絶縁物だからである。保護膜としてMgO膜を使用することにより、放電開始電圧が下がり、PD

【0009】MgO膜の成膜方法には、印刷法を主としたウェットプロセスと、電子ビーム蒸着法(以下、EB蒸着法: Electron beam蒸着法という)等の真空プロセス(ドライプロセス)があるが、MgO膜の性能面から、現状では真空プロセスによる成膜が一般的である。しかしながら、従来の真空プロセスによりMgO膜を成膜すると、MgO膜の配向性が低くなり、また、結晶が粗大化してしまい、耐スパッタリング性が劣化するという問題点がある。

【0010】これに対して、MgO膜の配向性を向上させ結晶粒径が小さい緻密なMgO膜を得るために、水素分圧が高い雰囲気中又は励起若しくは電離状態の水素原子を含む雰囲気中でMgO膜を成膜する方法が、特開平9-295894号公報及び特開平10-106441号公報に開示されている。具体的には、MgOソースを使用してMgO膜を成膜する際に、チャンバ中に水素ガス又は水蒸気を導入するという手法が採用されている。これにより、MgO膜の配向性が向上し結晶が緻密化することにより耐スパッタリング性が向上する。また、結

晶が通常の成膜方法において得られる(111)配向とは異なる配向、例えば(110)配向となり、耐スパッタリング性がより向上する。

【0011】図6は、従来のMgO膜の成膜装置の構成を示す模式図である。図6に示す成膜装置には、その内部を真空中に維持できる真空チャンバ121が設けられている。真空チャンバ121内の上部には、誘電体層等が既に形成されMgO膜が形成される基板122が取り付けられ、基板122の近傍には基板122を加熱するヒータ127が設けられている。また、真空チャンバ121内の下部には、保護膜の原料としてMgOからなるソース123が取り付けられる。更に、ソース123を加熱するための電子銃128が設けられている。また、真空チャンバ121には、チャンバ121の外部からH<sub>2</sub>ガスを導入するH<sub>2</sub>導入系124及び排気系129が設けられている。

【0012】このように構成された従来の成膜装置を使用して保護膜を成膜する場合、先ず、真空チャンバ121の上部に基板122を固定し、真空チャンバ121内を排気系129により排気する。次に、MgO膜の結晶配向を揃えるために、H<sub>2</sub>ガスをH<sub>2</sub>導入系124を介して真空チャンバ121内に導入しながら、電子銃128により電子ビーム125をソース123に照射することによりソース123を溶解し、真空蒸着により基板122におけるソース123に対向する面122a上にMgO膜を保護膜として形成する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の方法では、真空チャンバ121に水素ガスのガス導入システムを設ける必要がある。また、水素ガスの取扱いには危険が伴うため、防爆処理等の安全対策が必要になる。このため、真空プロセスにおいてMgO膜を成膜する際に成膜雰囲気中の水素分圧を高める従来の方法においては、成膜装置が複雑化し高コスト化すると共に、安全管理面における制約が増え、成膜工程が煩雑化するという問題点がある。

【0014】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、プラズマディスプレイパネル(PDP)の前面基板に設けられる誘電体層に被覆され、誘電体層を放電から保護する保護膜として、主としてMgOからなり配向性が優れた保護膜の簡便な成膜方法及びこの成膜方法において使用する成膜材料を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明に係る保護膜の成膜方法は、プラズマディスプレイパネルの前面基板に設けられる誘電体層を放電から保護する保護膜の成膜方法において、MgO及びMg(OH)<sub>2</sub>を含有する材料を成膜材料として真空プロセスにより保護膜を形成する工程を有することを特徴とする。

【0016】本発明においては、成膜材料として酸化マグネシウム(MgO)に水酸化マグネシウム(Mg(OH)<sub>2</sub>)を含有させた材料を使用し、真空プロセスによりMgO膜を成膜することにより、成膜時に前記Mg(OH)<sub>2</sub>がHとMg又はMgOとに解離し、成膜雰囲気中に水素、水素ラジカル及び水素イオンを供給することができる。これにより、成膜装置内に水素ガス導入することなく、水素ガスを導入する場合と同等の結晶配向性及び膜密度を有し耐スパッタリング性及び電子放出特性が優れた保護膜を得ることができる。なお、成膜材料と

は、真空蒸着法における蒸着材料又はスパッタリング法におけるターゲット等、成膜される保護膜の材料となる物質を指す。また、真空プロセスとは、真空蒸着法、イオンプレーティング法及びスパッタリング法等のドライプロセスを指す。

【0017】本発明に係る他の保護膜の成膜方法は、プラズマディスプレイパネルの前面基板に設けられる誘電体層を放電から保護する保護膜の成膜方法において、Mg及びMg(OH)<sub>2</sub>を含有する材料を成膜材料として真空プロセスにより保護膜を形成する工程を有すること

を特徴とする。

【0018】本発明に係る更に他の保護膜の成膜方法は、プラズマディスプレイパネルの前面基板に設けられる誘電体層を放電から保護する保護膜の成膜方法において、MgO、Mg及びMg(OH)<sub>2</sub>を含有する材料を成膜材料として真空プロセスにより保護膜を形成する工程を有すること

を特徴とする。

【0019】また、前記成膜材料中における前記Mg(OH)<sub>2</sub>の濃度は、1質量ppm乃至10質量%であることが好ましい。

【0020】本発明に係る成膜材料は、プラズマディスプレイパネルの前面基板に設けられる誘電体層を放電から保護する保護膜を真空プロセスにより成膜する際に使用する成膜材料であって、MgOと、Mg(OH)<sub>2</sub>とを有することを特徴とする。

【0021】本発明においては、プラズマディスプレイパネルに設けられる誘電体層を放電から保護する保護膜として、MgO及びMg(OH)<sub>2</sub>を含有する材料を成膜材料として真空プロセスにより保護膜を成膜することができる。この保護膜は、MgO及びMg(OH)<sub>2</sub>を含有していてもよい。本発明の方法により成膜された保護膜は、結晶配向性が高く、結晶粒径が小さく緻密であるため、耐スパッタリング性が優れている。

【0022】前記保護膜を使用して耐久性が優れたプラズマディスプレイパネルを得ることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の成膜材料の実施例について、成膜材料中のMg(OH)<sub>2</sub>の濃度の好適範囲について説明する。

【0024】成膜材料中のMg(OH)<sub>2</sub>の濃度：1質

量ppm乃至10質量%

成膜材料中におけるMg(OH)<sub>2</sub>の濃度が1質量ppm未満では、成膜雰囲気中への水素の供給が不十分となり、成膜されるMgO膜において十分な前記効果が期待できない。一方、成膜材料中にMg(OH)<sub>2</sub>を10質量%を超えて含有させても、成膜雰囲気中への水素の供給が過剰となりその効果が飽和する。このため、成膜材料中におけるMg(OH)<sub>2</sub>の濃度の好適範囲は、1質量ppm乃至10質量%である。

【0025】以下、本発明の成膜方法の実施例について添付の図面を参照して具体的に説明する。先ず、本発明の第1の実施例について説明する。図1は、本実施例において使用する成膜装置の構成を示す模式図である。本実施例においては、EB蒸着法によりMgOを主成分とする保護膜を成膜する。

【0026】図1に示す成膜装置10には、内部を真空に維持できる真空チャンバ11が設けられている。真空チャンバ11内の上部には、誘電体層等が既に形成されたMgO膜が形成される基板12が取り付けられる。また、真空チャンバ11内の下部には、るつぼ13が設けられ、るつぼ13内に、保護膜の原料となるソース(成膜材料)14が充填される。また、真空チャンバ11には、基板12を加熱するヒータ16、ソース14に電子ビーム15(EB)を照射する電子銃17及び真空チャンバ11内を排気する排気系19が設けられている。

【0027】このように構成された成膜装置10を使用して保護膜を製造する場合、先ず、真空チャンバ11の上部に基板12を固定する。また、ソース14にはMgOの焼結体にMg(OH)<sub>2</sub>を1質量ppm乃至10質量%の割合で混合したものを使用する。ソース14をるつぼ13に充填する方法には、るつぼ13にMgOの焼結体を充填し、その上からMg(OH)<sub>2</sub>の粉末を散布する方法、るつぼ13の底にMg(OH)<sub>2</sub>の粉末を敷き詰めた後、MgOの焼結体を充填する方法及び予めMg(OH)<sub>2</sub>の粉末をMgOの焼結体に混合してソース14を作製した後、ソース14をるつぼ13に充填する方法等がある。

【0028】なお、Mg(OH)<sub>2</sub>から水素が100%解離するものと仮定して、チャンバ11の外部から水素を供給すると想定した場合の水素流量と成膜時間との積から、ソース14におけるMg(OH)<sub>2</sub>の含有量を導出することができる。本実施例においては、例えば、水素流量10ミリリットル/分(標準状態)、30ミリリットル/分(標準状態)、50ミリリットル/分(標準状態)に相当するMg(OH)<sub>2</sub>の含有量は、1回の蒸着に必要なMgOの焼結体(粒径約5mmのペレット状)の充填量に対して、夫々約0.5質量%、約1.5質量%及び約2.5質量%である。このように導出された各量のMg(OH)<sub>2</sub>粉末を、MgOの焼結体に混合してソース14を作製し、これをるつぼ13に充填して成膜

を行うことができる。

【0029】次いで、基板12をヒータ16により150乃至300℃に加熱すると共に、真空度が約 $8 \times 10^{-1}$  Paに到達するまで真空チャンバ11内を排気系19により排気する。

【0030】次に、電子ビーム15をソース14に照射することにより、ソース14を蒸発させ、基板12におけるソース14に対向する面12a上にMgO膜（図示せず）を成膜する。成膜速度は1乃至10 nm/秒とする。このMgO膜を厚さ0.5乃至1.0 μmまで成膜し、保護膜とする。

【0031】前記成膜方法においては、成膜時に、ソース14中に含有させたMg(OH)<sub>2</sub>においてHがMg又はMgOから解離して水素、水素ラジカル及び水素イオンが発生する。この水素、水素ラジカル及び水素イオンによって、配向性が高いMgO膜又は通常の成膜方法では得られない配向を持ったMgO膜が成膜される。

【0032】図2は、本実施例における成膜時における真空チャンバ11内のH<sub>2</sub>及びO<sub>2</sub>の分圧を4重極質量分析計(Q-MAS)により測定した結果を示すグラフ図である。4重極質量分析計は、真空チャンバ11内の原子及び分子をイオン化して検出する検出装置である。図2において、縦軸は各イオンの検出強度、即ち、各分子の存在量を示し、線6はHイオン強度を示し、線7はOイオン強度を示す。また、図2における「Ref.」は、Mg(OH)<sub>2</sub>を含有しない通常のMgOからなるソースを使用し、真空チャンバ11内にH<sub>2</sub>ガスを導入せずにMgO膜の成膜を行った場合を示し、「H<sub>2</sub>ガス導入」は、Mg(OH)<sub>2</sub>を含有しない通常のMgOからなるソースを使用し、真空チャンバ11内にH<sub>2</sub>ガスを30ミリリットル/分(標準状態)導入してMgO膜の成膜を行った場合を示し、「MgO+Mg(OH)<sub>2</sub>ソース」は、MgOにMg(OH)<sub>2</sub>を1.5質量%混合させたソースを使用し、真空チャンバ11内にH<sub>2</sub>ガスを導入せずにMgO膜の成膜を行った場合を示す。図2に示すように、本実施例の成膜方法、即ち、MgOにMg(OH)<sub>2</sub>を混合したソース14を使用する成膜方法において、チャンバ11内の水素分圧は、従来の成膜方法、即ち、成膜時にチャンバ外から水素ガスを導入する成膜方法におけるチャンバ内の水素分圧とはほぼ等しい。

【0033】上述の如く、本実施例の成膜方法によれば、Mg(OH)<sub>2</sub>を含有するソース14を使用することにより、成膜時にチャンバ11内に水素ガスを供給することができるため、MgOと水素又は水素イオンが反応し、配向性が高く緻密で耐スパッタリング性が優れている保護膜を、従来の方法と比較して簡便且つ安全に成膜することができる。本実施例方法により、保護膜を形成してPDPを製造した場合、その全体構成は図5に示す従来のPDPと同様である。しかし、本実施例の保護

膜を有するPDPは、その寿命が著しく改善されたものとなる。

【0034】なお、本実施例においては、MgOには焼結体ペレットを使用する例を示したが、焼結体ペレットの代わりにMgOの単結晶を粉碎した材料を使用してもよい。また、本実施例においてはソース14を保持する容器としてるつぼ13を使用する例を示したが、るつぼの代わりにハースを使用してもよい。

【0035】次に、本発明の第2の実施例について説明する。図3は、本実施例において使用する成膜装置の構成を示す模式図である。本実施例においては、イオンブレーティング法によりMgOを主成分とする保護膜を成膜する。

【0036】図3に示す成膜装置20には、内部を真空中に維持できる真空チャンバ21が設けられている。真空チャンバ21内の上部には、誘電体層等が既に形成されMgO膜が形成される基板22が取り付けられる。また、真空チャンバ21内の下部には、るつぼ23が設けられ、るつぼ23内に、保護膜の原料となるソース24が充填される。また、真空チャンバ21内には、蒸発材料をプラズマイオン化するRFコイル26、基板22を加熱するヒータ41及びソース24に電子ビーム25(E<sub>B</sub>)を照射する電子銃42が設けられている。更に、チャンバ21の外には、RFコイル26に接続しRFコイル26を高周波を発振させる高周波発振装置27、基板22にバイアス電圧を印加する電源28、真空チャンバ21を地面に接続しチャンバ21を接地電位に維持するアース29及び排気系44が設けられている。

【0037】このように構成された成膜装置20を使用して保護膜を製造する場合、先ず、真空チャンバ21内の上部に基板22を固定する。また、ソース24にはMgOの焼結体にMg(OH)<sub>2</sub>を1質量ppm乃至10質量%の割合で混合したものを使用する。

【0038】次に、基板22をヒータ41により、150乃至300℃に加熱すると共に、真空度が約 $1 \times 10^{-1}$  Paに到達するまで真空チャンバ21内を排気系44により排気する。また、電源28により基板22にバイアス電圧を印加する。

【0039】次に、電子銃42により電子ビーム25をソース24に照射することにより、ソース24を溶解する。また、高周波発振装置27を駆動しRFコイル26より高周波を発振することにより、ソース24から蒸発した蒸発物質43がプラズマイオン化し、基板22におけるソース24に対向する面22a上にMgO膜（図示せず）を成膜する。成膜速度は5乃至15 nm/秒とする。このMgO膜を厚さ0.5乃至1.0 μmまで成膜し、保護膜とする。

【0040】本実施例においても、前記第1の実施例と同様に、成膜時にソース24中に含有させたMg(OH)<sub>2</sub>においてHがMg又はMgOから解離して水素、

水素ラジカル及び水素イオンが発生する。この水素、水素ラジカル及び水素イオンによって、配向性が高いMgO膜又は通常の成膜方法では得られない配向を持ったMgO膜を成膜することができる。

【0041】更に、本実施例においては、イオンブレーティング法により成膜材料をイオン化するため、解離した水素もまた効率よくイオン化され、結晶性の改善により大きく寄与することができる。

【0042】なお、本実施例においては、ソース24を加熱する手段として電子銃42を使用する例を示したが、電子銃の代わりにプラズマガンを使用してもよい。

【0043】次に、本発明の第3の実施例について説明する。図4は、本実施例において使用する成膜装置の構成を示す模式図である。本実施例においては、スパッタリング法によりMgOを主成分とする保護膜を成膜する。

【0044】図4に示す成膜装置30には、内部を真空中に維持できる真空チャンバ31が設けられている。真空チャンバ31内の上部には、誘電体層等が既に形成されたMgO膜が形成される基板32が取り付けられる。また、真空チャンバ31内の下部には、保護膜の原料（成膜材料）となるターゲット34が設けられている。また、真空チャンバ31には基板32を加熱するヒータ37が設けられている。更に、真空チャンバ31にはスパッタガスを導入するガス導入系38及び排気系39が設けられている。更にまた、真空チャンバ31の外部には、ターゲット34に接続しターゲット34に負電位を印加する電源（図示せず）が設けられている。

【0045】このように構成された成膜装置30を使用して保護膜を製造する場合、まず、真空チャンバ31の上部に基板32を固定する。また、ターゲット34にはMgOの焼結体にMg(OH)<sub>2</sub>を1質量ppm乃至10質量%の割合で混合したものを使用する。

【0046】次に、基板32をヒータ37により、100乃至250℃に加熱すると共に、真空チャンバ31内を排気系39により排気し、ガス導入系38よりアルゴン等のスパッタガスを導入して真空度を約 $1 \times 10^{-1}$ Paとする。また、電源（図示せず）によりターゲット34に100乃至300Vの電圧を印加する。

【0047】これにより、イオン化されたスパッタガス35によりターゲット34がスパッタリングされ、基板32におけるターゲット34に対向する面32a上にMgO膜（図示せず）を成膜する。成膜速度は1乃至10nm/秒とする。このMgO膜を厚さ0.5乃至1.0μmまで成膜し、保護膜とする。

【0048】本実施例においても、前記第1及び第2の実施例と同様に、成膜時にターゲット34中に含有させたMg(OH)<sub>2</sub>においてHがMg又はMgOから解離して水素、水素ラジカル及び水素イオンが発生する。この水素、水素ラジカル及び水素イオンによって、配向性

が高いMgO膜又は通常の成膜方法では得られない配向を持ったMgO膜を成膜することができる。

【0049】更に、本実施例で使用しているスパッタリング法においては、アルゴン等のスパッタガスをイオン化するため、前記第2の実施例と同様に、解離した水素もまた効率よくイオン化され、結晶性の改善により大きく寄与することができる。

【0050】また、本実施例において形成した保護膜を使用して、プラズマディスプレイパネルを製造することができる。このプラズマディスプレイパネルの構成は図5に示すものと同じであるが、保護膜の耐結晶配向性が改善されているため、

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、MgO及びMg(OH)<sub>2</sub>を含有する成膜材料を使用し、真空プロセスにおいて保護膜を成膜することにより、成膜雰囲気中に水素又は水素イオンを供給することができ、結晶配向性が良好で結晶粒径が緻密なMgO膜を成膜することができる。これにより、耐スパッタリング性が優れた保護膜を簡便且つ安全に成膜することができる。また、この保護膜を使用することにより、寿命が長いプラズマディスプレイパネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る保護膜の成膜方法において使用する成膜装置の構成を示す模式図である。

【図2】本実施例におけるチャンバ内の分圧の測定結果を示すグラフ図である。

【図3】本発明の第2の実施例に係る保護膜の成膜方法において使用する成膜装置の構成を示す模式図である。

【図4】本発明の第3の実施例に係る保護膜の成膜方法において使用する成膜装置の構成を示す模式図である。

【図5】メモリ動作型の交流駆動型カラープラズマディスプレイの構造を示す模式的分解図である。

【図6】従来の保護膜の成膜方法において使用する成膜装置の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

- 6；Hイオン強度を示す線
- 7；Oイオン強度を示す線
- 10、20、30；成膜装置
- 11、21、31；真空チャンバ
- 12、22、32；基板
- 12a、22a、32a；面
- 13、23；るつぼ
- 14、24；ソース
- 15、25；電子ビーム
- 16；ヒータ
- 17；電子銃
- 18；蒸発物質
- 19；排気系
- 26；RFコイル
- 27；高周波電源



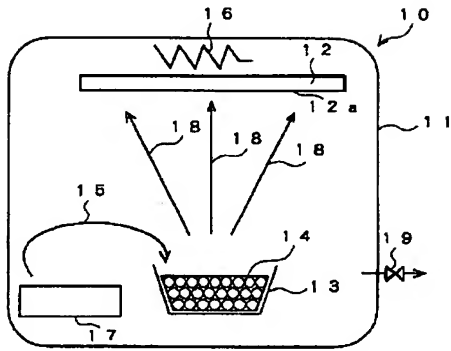
(7)

特開2002-69617

11

- 28 ; 電源  
 29 ; アース  
 34 ; ターゲット  
 35 ; イオン化されたスパッタガス  
 36 ; スパッタリングされた物質  
 37 ; ヒータ  
 38 ; ガス導入系  
 39 ; 排気系  
 41 ; ヒータ  
 42 ; 電子銃  
 43 ; 蒸発物質  
 44 ; 排気系  
 101、102 ; 絶縁基板  
 103、104 ; 透明電極  
 105、106 ; トレース電極  
 107 ; データ電極

【図1】

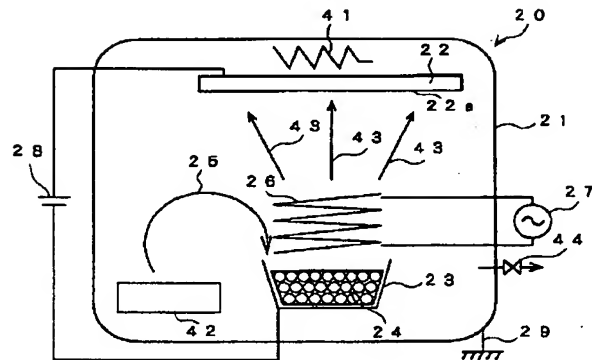


- |            |             |          |
|------------|-------------|----------|
| 10 ; 成膜装置  | 11 ; 真空チャンバ | 12 ; 基板  |
| 12a ; 面    | 13 ; るつば    | 14 ; ソース |
| 15 ; 電子ビーム | 16 ; ヒータ    | 17 ; 電子銃 |
| 18 ; 蒸発物質  | 19 ; 排気系    |          |

12

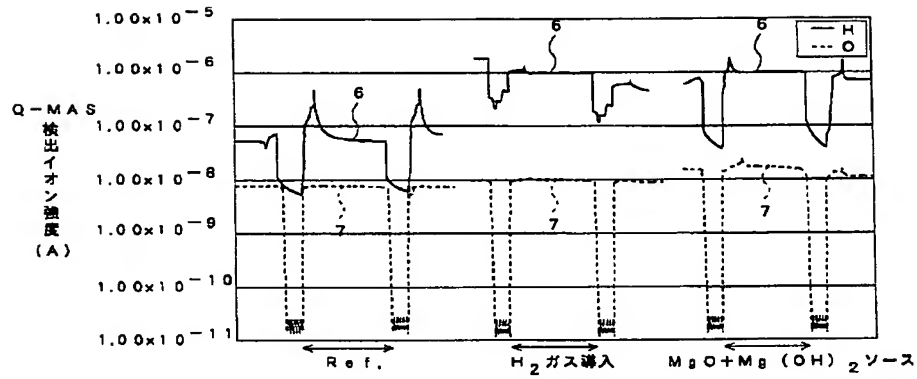
- \* 108 ; ブラックストライプ層  
 109 ; 隔壁  
 110R、110G、110B ; カラーフィルタ層  
 111 ; 蛍光体層  
 112a、112b、113 ; 誘電体層  
 114 ; 保護膜  
 120 ; 成膜装置  
 121 ; 真空チャンバ  
 122 ; 基板  
 123 ; ソース  
 124 ; H<sub>2</sub>導入系  
 125 ; 電子ビーム  
 126 ; 蒸発物質  
 127 ; ヒータ  
 128 ; 電子銃  
 \* 129 ; 排気系

【図3】



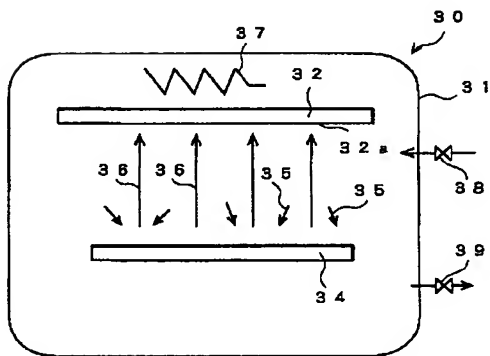
- |            |             |              |
|------------|-------------|--------------|
| 20 ; 成膜装置  | 21 ; 真空チャンバ | 22 ; 基板      |
| 22a ; 面    | 23 ; るつば    | 24 ; ソース     |
| 25 ; 電子ビーム | 26 ; RFコイル  | 27 ; 高周波発振装置 |
| 28 ; 電源    | 29 ; アース    | 41 ; ヒータ     |
| 42 ; 電子銃   | 43 ; 蒸発物質   | 44 ; 排気系     |

【図2】



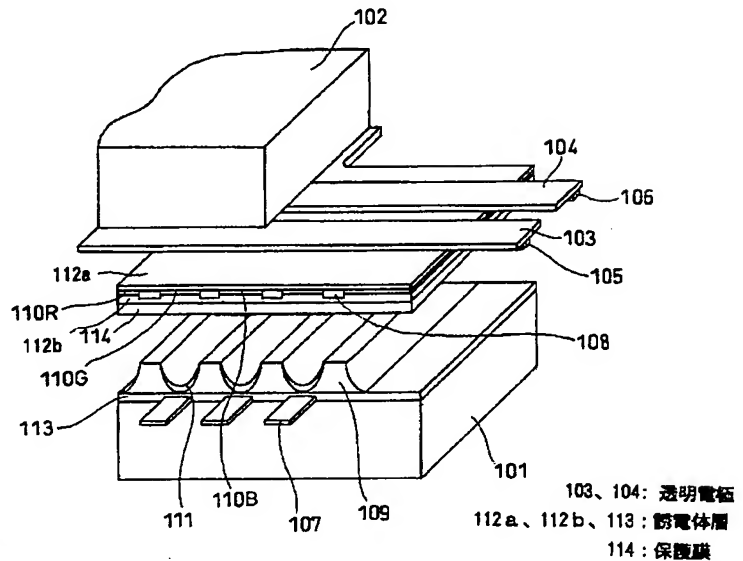
6 : Hイオン強度を示す線      7 : Oイオン強度を示す線

【図4】



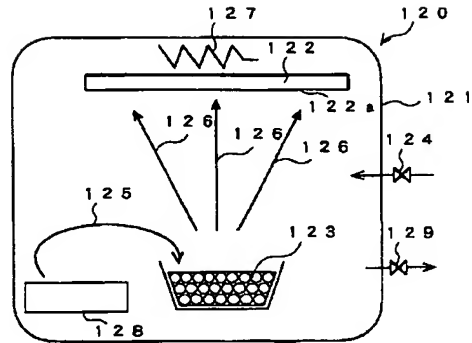
30 : 成膜装置      31 : 真空チャンバ      32 : 基板  
32a : 面      34 : ターゲット  
35 : イオン化されたスパッタガス  
36 : スパッタリングされた物質  
37 : ヒータ      38 : ガス導入系      39 : 排気系

【図5】



103、104 : 透明電極  
112a、112b、113 : 誘電体層  
114 : 保護膜

【図6】



- |            |             |                         |
|------------|-------------|-------------------------|
| 120; 成膜装置  | 121; 真空チャンバ | 122; 基板                 |
| 122a; 面    | 123; ソース    | 124; H <sub>2</sub> 導入系 |
| 125; 電子ビーム | 128; 蒸発物質   | 127; ヒータ                |
| 128; 電子銃   | 129; 排気系    |                         |

【手続補正書】

【提出日】平成12年9月4日(2000.9.4)

\*【補正対象項目名】0050

【手続補正1】

【補正方法】削除

【補正対象書類名】明細書

\*

フロントページの続き

Fターム(参考) 4K029 BA43 BB07 CA01 CA03 CA06  
 DB05 DB21 DC05 DC09  
 5C027 AA10  
 5C040 FA01 GE08 GE09 JA07 KA03  
 MA22 MA23 MA26 MA30

THIS PAGE LEFT BLANK